Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Marburg
Direktor: Professor Dr. Hans Fliege

Das Zahnwurzelgranulom und seine Behandlung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg

vorgelegt von

Anny Thielmann
aus Oberhausen-Osterfeld
Zahnärztin

Marburg/Lahn 1936

Druck: Lengericher Handelsdruckerei, Lengerich i. W.

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
am 24. Juni 1936.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.
Referent: Prof. Dr. Fliege

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Wenn ich das Thema „Das Zahnwurzelgranulom und seine Behandlung" erschöpfend behandeln soll, halte ich es für wichtig, einleitend einen allgemeinen Ueberblick über die Anatomie des Zahnbettes zu geben.

Entgegen der früheren Auffassung, daß der Zahn in Form von „Gomphosis" mit dem Kiefer in Verbindung stehe, somit wie ein Keil in ihn hineingetrieben wäre, besteht heute allgemein die Ansicht, daß der Zahn beweglich in seiner Alveole befestigt ist. Gehalten wird der Zahn von einer derben bindegewebigen Faserschicht, der Wurzelhaut oder dem Periodontium, die den Raum zwischen der Zahnwurzel und der Alveolenwand ausfüllt. Es ist dies eine Bindegewebsschicht, deren Fasern bündelförmig so angeordnet sind, daß sie dem Zahn, gegenüber jeder physiologischen Beanspruchung, den entsprechenden Halt bietet. Es ergibt sich daraus, daß die Hauptfaserbündel von der Alveolenwand schräg zum Zement der Zahnwurzel ziehen, um den Zahn somit gegen Druck in der Längsrichtung zu schützen. Aber auch gegen jede andere Bewegung, z. B. Dreh- oder Kippbewegungen bieten besonders eingestellte Bündel den Gegenhalt. All diese Bündel inserieren als Sharpeysche Fasern einerseits in dem Knochen der Alveolenwand und andererseits in dem Perizementum der Zahnwurzel, sodaß dadurch eine direkte Verbindung dieser Gewebe besteht. Durch den Uebergang der Wurzelhaut in die Wurzelpulpa am Foramen apicale und somit auch der Nerven und Gefäße, die im wesentlichen aus dem Knochen der Alveolen stammen, ist auch eine direkte Verbindung der Pulpa mit dem Zahnhalteapparat gegeben. Es ist dies zur Erklärung des schnellen Uebertrittes eines pathologischen Prozesses von der Pulpa auf die Wurzelhaut von besonderer Bedeutung.

Wie kommt es nun zu einer Pulpa- bezw. Wurzelhautentzündung? Nur selten finden wir eine Mundhöhle mit gänzlich karies-

freien Zähnen, und gerade diese kleinen Schlupfwinkel bieten den Bakterien einen äußerst günstigen Nährboden. Durch die Dentinkanälchen, auf dem Wege über die Tomes'schen Fasern bahnen sich die entzündlichen Vorgänge einen Eingang in die Pulpahöhle, wo sie durch die Abwehrreaktion des Körpers eine Hyperämie mit Stauung, Quellung und seröser Durchtränkung des Gewebes hervorrufen. Der weitere Verlauf richtet sich nach Umfang und Dauer der infizierenden Keime, nach der Widerstandsfähigkeit des geschädigten Organes und den äußeren Umständen. Der Endausgang aller exsudativen Pulpitiden ist aber meist die Zerstörung und der brandige Zerfall der Pulpa (Gangrän), sei es auf dem Wege über die totale Entzündung, oder sei es der langsamere Verlauf über die Pulpitis chronika ulcerosa.

Einleitend habe ich bereits erwähnt, wie leicht sich der Uebergang jeder pathologischen Erscheinung der Pulpa auf die Wurzelhaut durch den anatomischen Zusammenhang dieser Gewebe erklärt. Jetzt, im Anschluß an den gangränösen Zerfall der Pulpa, möchte ich diesen Gedanken wieder aufnehmen, indem ich die Gangrän als Ursache der meisten Zahnwurzelgranulome hinstelle. Diese sind dabei nicht im wesentlichen auf die unmittelbare Einwirkung der Mikroorganismen selbst zurückzuführen, sondern sehr häufig auf diffundierte Ptomaine und Toxine der hochinfektiösen Zerfallsprodukte des Pulpengewebes. An der Wurzelspitze derart infizierter Zähne wird man bei einer Extraktion stets einen umschriebenen Gewebsanhang finden, der die Wurzelspitze wie eine Haube umgibt und von Laien gewöhnlich als „Eitersäckchen" bezeichnet wird. Diese Gebilde sind schon lange ein Begriff in der Zahnheilkunde, werden aber von den Autoren sehr verschieden aufgefaßt.

Die meisten Autoren halten sie für eine Gewebsneubildung, eine allgemeine Verdickung der Wurzelhaut und bezeichnen sie als Granulom oder Fungosität.

Schon im Jahre 1896 führte Julius Witzel aus, daß im entzündlich gereizten Periodontium, in welchem Mallassez'sche Epithelreste eingeschlossen sind, die günstigsten örtlichen Verhältnisse für das Zustandekommen einer Neubildung bestehen.

Römer (1899), der als erster eine ausführliche Beschreibung der Periodontitis bezw. Periostitis chronika granulomatosa gegeben hat, unterscheidet dabei eine apicale und eine marginale Form, die beide von einer Affektion des Alveolarfortsatzes begleitet sind. Es handelt sich bei den Granulomen um wirkliche Gewebsneubildungen, um Neoplasmen, die sich infolge eines chronischen Reizzustandes entwickeln, und da führen vor allem fortdauernde bakterielle Reizungen zu einer Wucherung an der Wurzelspitze. Damit komme ich wieder zu der weitaus am häufigsten vorkommenden Granulombildung durch eine direkte Infektion des periapicalen Gewebes durch das Foramen apicale hindurch, nach dem vollkommenen Zerfall der Pulpa, bei Pulpengangrän.

Wie sich der Körper an jeder beliebigen anderen Stelle gegen einen Angriff zu schützen versucht, so tritt er auch hier den Schädlichkeiten durch Bildung eines Schutzwalles energisch gegenüber. Ebenso wie das Bindegewebe einen eingedrungenen Fremdkörper einsargen kann, indem es um ihn herum eine allmählich dichter werdende Kapsel schafft, welche seine Wirkung auf die umliegenden Gewebe verhindert, oder einen Epitheldefekt durch Granulationsgewebe zu decken versucht, so erfolgt auch nach dem Zerfall der Pulpa, vom Periodontium aus die Bildung einer Isolationsschicht gegen das weitere Vordringen der Entzündungserreger. Die Ausbildung des Granuloms ist also nichts anderes als Bildung von Granulationsgewebe auf dem Wege entzündlicher Reize über die erkrankte Pulpa und stellt nichts anderes dar, als einen Grenzwall und einen Filter zwischen lebendem und totem Gewebe.

Nach Römer (1899) ist die chronische apicale Periodontitis eine Erkrankung, die gewöhnlich als Folge einer öfters wiederholten „akuten Periodontitis“ auftritt. Als Beweis dafür führt Römer an, daß in den meisten Fällen, wo das Granulom an der Wurzelspitze um das Foramen apicale herum gelagert ist, die Wurzelspitze mehr oder weniger rauh und vom normalen Periodontium entblößt ist. — Die akute Eiterung beschränkte sich dabei nur auf das periapicale Bindegewebe im Fundus alveolaris, führte also nicht zum Duchbruch des Eiters durch den Alveolarfortsatz, sondern zur Umwandlung in Granulationsgewebe. Der

Kampf des Körpers mit den Mikroorganismen und deren Stoffwechselprodukten blieb also unentschieden. — Die sogenannte Periodontitis chronika granulomatosa entwickelt sich im Gewebe der Wurzelhaut, ohne daß der Patient etwas davon merkt, infolge der Gewebsreizung unter Tätigkeit der Gefäße, Durchsetzung mit Lymphozyten und Neubildung von jungen Bindegewebszellen. Mit der Zeit schreitet der Prozeß kontinuierlich oder subakut schubweise in die Spongiosa hinein fort und vergrößert sich unter gleichzeitiger Einschmelzung der nächstliegenden Knochensubstanz. Es handelt sich also jetzt hauptsächlich um eine Knochenerkrankung, aus der Periodontitis wird eine chronisch granulierende Spongiositis oder Ostitis, das apicale Granulom. Der Periodontalspalt kann sich dabei bis auf einige Millimeter ausdehnen und die Wucherung eine hirsekorn- bis bohnengroße Neubildung erreichen.

Viele Granulome bleiben lange Zeit latent und stationär, andere wachsen allmählich oder schubweise durch mildverlaufende, subakute Entzündungsanfälle. Bleibt es aber bei einem einfachen etwa bohnengroßen Knötchen, ohne jede Spur von einem Hohlraum und ohne jede Epithelwucherung, so handelt es sich nach Römer um einfache Granulome. Die indifferenten Epithelzellen haben aber die Tendenz, bestimmte Reize mit einer Wucherung zu beantworten, sobald das Bindegewebe seine von Cohnheim als „physiologische Widerstandsfähigkeit" bezeichnete Eigenschaft verloren hat. So entstehen die epithelhaltigen Wurzelgranulome, die wiederum zystisch entarten können.

Diese Epithelproliferationen sind wohl größtenteils auf eine Wachstumsanregung der Epithelreste der Hertwig'schen Scheide zurückzuführen. Aber nicht immer müssen es die Malassez'schen Epithelreste sein, sondern es sind gelegentlich auch Zysten an der Wurzelspitze oberer Zähne im Bereich des Kieferhöhlenbodens beschrieben worden, welche mit Flimmerepithel ausgekleidet waren, das von der Antrumschleimhaut stammte. Es kann überhaupt jedes Epithel, das in den Wirkungsbereich des entzündlich gesteigerten Stoffwechsels gelangt, also auch das Mundschleimhautepithel zur Zystenbildung im Granulom führen. Nach Siegmund und Weber sind die ersten Anfänge der Zystenbildung

am Epithel dadurch kenntlich, daß eine starke Auflockerung der innersten Zellagen in den retikulierten Epithelsträngen eintritt. Die interzellulären Lücken erscheinen erweitert, die Fortsätze lang ausgezogen. Die einzelnen Zellen werden immer mehr voneinander entfernt und ihre Fortsätze immer länger ausgezogen. Es treten feine Fettropfen in ihnen auf, die schließlich die Fortsätze durchreißen und die Zellen als freie, dann rundliche Gebilde in einem Gewebsspalt liegen. So entsteht innerhalb der soliden Epithelstränge ein feiner Spalt, der sich allmählich erweitert und den Anfang einer Zyste darstellt. Durch das Zusammenfließen kleinerer Zysten können größere Hohlräume entstehen, die allseitig mit Epithel überzogen sind. Das Granulationsgewebe geht mit dem Wachstum der Zyste mehr und mehr verloren.

Nach den Ausführungen von Port und Euler oder Kantorowicz erfolgt die Lockerung und Vermehrung des Epithelgewebes in der Richtung des stärkeren Stoffwechsels, wächst also nach dem Granulationsherde zu. Die einzelnen Epithelzellen wachsen also in das Granulom ein und breiten sich hier in langen verzweigten Zügen aus, die schließlich eine Art Netz, ein Gerüst bilden. So zeigt sich denn dieses Stadium der Epitheldurchwachsung des Granuloms als eine Zerteilung der Masse des Granulationsgewebes in eine Reihe von Granulationsinseln, von denen jede von einem Epithelzuge umgeben ist. Die eigentliche Zyste entwickelt sich nun auf dem Wege über die Verfettung durch degenerative Einschmelzung der einzelnen Granulationsherde. Die trennenden Epithelzüge werden dabei immer dünner, schwinden schließlich ganz, und die Vereinigung mehrerer kleiner verflüssigter Partien zu einem größeren Herde kann erfolgen. Das Granulom hat damit seinen Charakter geändert, die zystische Entartung ist Tatsache geworden.

Die Entwicklung der Zyste vollzieht sich in den meisten Fällen nach der Seite des geringsten Widerstandes und auch häufiger an den Zähnen, welche in nachgiebiger Knochensubstanz eingebettet sind. Wir beobachten daher am Oberkiefer und zwar meist nach der Oberkieferhöhle zu viel häufiger Zysten, als am kompakten Unterkiefer.

Ein infizierter Wurzelkanal ist nun wohl die häufigste, aber nicht die einzige Ursache für die Entstehung des Granuloms.

Viele Granulome sind zweifellos erst nach mechanischer Ausfüllung der Wurzelkanäle entstanden durch die Art der Behandlung, die den physiologischen Lebensbedingungen des periapicalen Gewebes nicht genügend Rechnung trägt. Im wesentlichen ist dabei an die endgültige Wurzelfüllung mit Pasten, Zementen und Stiften zu denken, die durch ihre unzweckmäßigen physikalischen und chemischen Eigenschaften wiederum einen dauernden Reiz auf das periapicale Gewebe ausüben. Eine nicht seltene Ursache sind ferner Fremdkörper, welche gelegentlich der Behandlung von Wurzelkanälen durch den Apex durchgestoßen sind. Es handelt sich dabei um abgebrochene Pulpenextraktoren oder Wurzelkanalbohrer, um Wattefäden, welche als vorübergehende Einlage in den Wurzelkanal eingeführt und teilweise durch das Foramen apicale hindurchgeschoben wurden.

Die marginale Periodontitis kommt zustande infolge einer Infektion von der Zahnfleischtasche aus, z. B. Insulte, die sich im Anschluß an die konservierende Behandlung ereignen, und überstehende Füllungen, Kofferdamreste oder Fäden, oder aber schlecht angepaßte Metallkronen, eingeklemmte Fremdkörper zwischen den Zähnen und anderes mehr, das einen chronischen Reizzustand von marginal unterhält.

Dieser weiter oben beschriebenen Entwicklung des Granuloms möchte ich die Auffassung von W e s k i gegenüberstellen, der mit umwälzenden Neuerungen in der Auffassung des Granuloms und dem anatomischen Aufbau des Zahnwurzelbettes, sowie der sich daraus ergebenden Nomenklatur gegen die bisherigen „falschen Begriffe“ auftritt. In seinem Autoreferat über Normo- und Patho-Physiologie der sogenannten Wurzelhaut gibt W e s k i eine umfassende Erläuterung des ganzen Zahnaufbaues und seiner Umgebung.

W e s k i bezeichnet die Befestigung des Zahnes im Kiefer als eine echte syndesmotische Gelenkverbindunng aus der einfachen Ueberlegung heraus, daß das früher als Wurzelhaut bezeichnete alveolo-dentale Fasersubstrat, mikroskopisch betrach-

tet, gar keine „häutige“ Faserlage darstellt und auch mit der Bezeichnung Wurzelhaut die Funktion derselben gar nicht zum Ausdruck gebracht wird. Es handelt sich vielmehr um typische Bänder, die den periodontalen Raum durchqueren und als Sharpey'sche Fasern im Knochen bezw. dem Zement inserieren. Dieses Bandfasergerüst zeigt dabei im Durchschnitt eine charakteristische Anordnung der Faserzüge, die sich fünf verschiedenen Gruppen unterordnen lassen. Die Räume zwischen diesen Faserzügen, die sogenannten interfaszikulären Räume sind mit lymphatischer Flüssigkeit gefüllt, der durch die kompakte Alveolenwand keine Abflußmöglichkeit gegeben ist, und die auch koronarwärts durch die Fasergruppe A, das frühere sogenannte Ligamentum zirkulare, abgeschlossen ist. Durch den Druck, den diese interfaszikulären Lymphräume bei jeder Zahnbewegung ausüben, wird eine maximale Dehnung der Bandfasern bis zu ihrer Elastizitätsgrenze verhindert. Die „kompensatorische Bremswirkung des lymphatischen Flüssigkeitspolsters“, die sogenannte „hydraulische Bremse“ ist also die Hauptursache der elastischen Beweglichkeit des kaufesten Zahnes. Im Zusammenhang mit dieser neuen Begriffsorientierung wird der Zahn aus seiner bisherigen Isoliertheit gegenüber dem sonstigen Körper erlöst. Zu der Gesamtheit des Zahnes zu dem „Organum dentale“ oder dem „Odonton“ ist schließlich neben dem eigentlichen „Schmelz-Dentin-Pulpa-Kern“ auch der „Zahnhalteapparat“ d. h. Zement, Periodontium, knöcherne Alveole und Zahnfleischsaum zu rechnen, also ein organischer Zusammenhang des Zahnes mit dem Kieferkörper gegeben.

In den Texten zu den Kieferpräparaten des „Atlas der Röntgenanatomie des Schädels, der Kiefer und der Zähne“ wendet sich W e s k i vor allem gegen die irreführende Bezeichnung aller von einer eitrigen oder fauligen Infektion des Pulpenraumes ausgehenden Erkrankungen des periapicalen Gewebes. Nach W e s k i handelt es sich überall dort, wo wir eine putride Infektion des Wurzelkanales bis zum Foramen apicale hinauf vor uns haben, um einen „Abszeß“. Gerade durch die Betonung des A b s z e ß - charakters glaubt W e s k i der Spezifität der in periapicalen Kno-

chenmarksherden sich abspielenden Prozesse viel mehr gerecht zu werden.

In den mikroskopischen Präparaten dieser Gewebsveränderungen finden sich ja einwandfrei immer Leukozyten oder Lymphozyten. Die Bezeichnung „apicaler Alveolarabszeß“ würde zum mindesten eine Verständigung zwischen Zahnarzt und einem Rhinologen, sofern es sich um eine Beteiligung der Kieferhöhle handelt, oder einem Internisten, sofern eine Fokalinfektion in Frage kommt, leichter machen. Das gesamte klinische Bild würde mit dieser Bezeichnung wesentlich klarer, als wenn von einer „Periodontitis chronika apicalis“ oder von einem „Granulom als Folge einer solchen“ geredet wird.

Dieser Auffassung ist aber entgegenzuhalten, daß die Hauptmenge dieser periapicalen Gewebsveränderungen doch aus Granulationsgewebe besteht, und daß zudem auch die Mehrzahl der Aerzte heute über den weiteren histologischen Befund eines unter der Bezeichnung „Granulom“ bekannten Gebildes unterrichtet ist.

Immerhin sollte die Diagnose stets so gestellt werden, daß das gesamte klinische Bild eines gemeinsam beobachteten Falles auf die einfachste Art eine eindeutige Orientierung abgibt.

Die Diagnose des Zahnwurzelgranuloms ist infolge der geringen subjektiven und objektiven Symptome überaus schwierig. Die einzige Möglichkeit, die Anfangsstadien einer Wurzelhautentzündung zu entdecken, ist die Röntgenaufnahme jedes Zahnes, welcher einen größeren gangränösen Zerfall der Pulpa zeigt. Dieses wichtige, diagnostische Untersuchungsmittel ist von höchster Bedeutung und darf, wenn irgend möglich, nicht versäumt werden. Eine Aufhellung um die Wurzelspitze herum, verrät uns die Umwandlung des Knochengewebes und gibt uns eine genaue Aufklärung über Lage und Größe des Granuloms.

Nach Kantorowicz verändert sich die Struktur des Knochens mit dem Alter des Prozesses. Die Knochenbälkchen erscheinen verschwommen, verwischt, d. h. die Resorption des Knochens hat begonnen. Die klinischen Erscheinungen der chronischen Paradentitis sind der Entwicklung des Prozesses gemäß sehr gering und schwankend. Das Symptomenbild bleibt insofern nicht immer dasselbe, weil oft genug durch irgend einen An-

stoß pathologischer Natur, die bis dahin chronische Erkrankung einen erneuten akuten oder subakuten Anlauf nimmt und dadurch die Krankheit sofort ein ganz verändertes Aussehen bekommt. Ein sicheres klinisches Erscheinungsbild der chronischen Paradentitis ist stets die Bildung einer Schleimhautfistel. Ist diese nicht vorhanden, so handelt es sich bei der Diagnose vor allem um die Feststellung, daß die Pulpa des verdächtigen Zahnes nicht mehr lebt. Man kann das durch den bei der Perkussion ausgelösten Klang des betreffenden Zahnes oder das Symptom des Wurzelfremitus oder noch besser mittels des faradischen Stromes ziemlich sicher feststellen. Außerdem ist bei einer Wurzelhauterkrankung häufig in der Apexgegend unter der Schleimhaut eine Verdickung oder wenigstens eine Druckempfindlichkeit nachweisbar, und manchmal erweist sich der Zahn sogar als gelockert. Gleichzeitig ist die Palpation der Lymphdrüsen der Submaxillargegend nicht zu versäumen. Oft genug verraten diese durch derbe Infiltration, verbunden mit außerordentlich geringer Druckempfindlichkeit, versteckte granulierende Prozesse an den Zähnen.

Trotz des geringen Symptomenkomplexes wird es bei genauer Untersuchung unter Anwendunng aller zur Verfügung stehenden diagnostischen Hilfsmittel, insbesondere der Röntgenaufnahme, fast immer gelingen, ein Zahnwurzelgranulom frühzeitig genug zu diagnostizieren und durch die gegebene Behandlung jede gefährliche Folgeerscheinung zu verhindern. Es ist dies so sehr wichtig, weil ein Granulom nicht immer so harmlos bleibt, wie es den Anschein erweckt, sondern häufig zur gefährlichen Quelle infektiöser Aussaat wird.

Damit komme ich zu der Lehre von der dentalen Fokalinfektion, der in neuerer Zeit die größte Bedeutung beigelegt wird. Schon in der Literatur des vorigen Jahrhunderts werden Fälle von Erkrankungen anderer Organe, die auf einen dentalen Ursprung zurückzuführen sind, verzeichnet und insbesondere durch die Gebrüder R o s e n o w ist diese Lehre verbreitet und die Radikaltherapie, d. h. die Extraktion jedes pulpenerkrankten Zahnes verfochten worden. An die Erhaltung eines granulomatös -wur-

zelhauterkrankten Zahnes wäre also nach dieser Lehre nicht im entferntesten zu denken.

Hierbei erhebt sich nun zunächst die Frage, ob Granulome überhaupt durchweg von Mikroorganismen infiziert sind, oder ob sie auch steril sein können, deren Entscheidung für die Therapie und Prognose von größter Bedeutung ist. Besteht bereits eine Zahnfleischfistel, die nur von einem infektiösen Herd unterhalten werden kann, so ist es wohl eindeutig, daß auch das Granulom zahlreiche Mikroorganismen beherbergt. Für den bakteriologischen Befund der geschlossenen Granulome sind umfangreiche pathologisch-histologische Untersuchungen gemacht worden, aber immer wieder werden von den verschiedenen Autoren die verschiedensten Ergebnisse mitgeteilt.

So haben sich z. B. bei Weber und Pesch sämtliche 119 von ihnen untersuchte Granulome als bakteriell infiziert erwiesen, während andere Autoren, z. B. Harndt, Euler, von Osten-Sacken, bei ihren zahlreichen Untersuchungen immer auch Granulome mit negativem Bakterienbefund fanden. Wir sehen also, auch bezügl. des mikroskopischen Befundes herrscht in Fachkreisen keine einheitliche Auffassung.

An Hand der ausführlichen Beschreibung von Siegmund und Weber möchte ich hier zunächst einen kurzen Ueberblick über die allgemeine Pathogenese des Zahnwurzelgranuloms geben, um im Anschluß daran näher auf die dentale Fokalinfektion einzugehen.

Die Hauptmasse des Granuloms ist ein charakteristisches Granulationsgewebe, das von einer straffen, bindegewebigen Kapsel umgeben wird, und das sich nach genauen Untersuchungen von Siegmund und Weber als ein gefäßreiches mesenchymales Zellnetz retikulären Charakters darstellt. Neben reichlich jungen sprossenden Blutgefäßen, die gewissermaßen das Gerüst des gesamten Granuloms bilden, werden die verschiedenartigsten Zellelemente eingeschlossen. Dabei ist in erster Linie an Plasmazellen zu denken, die als Ausdruck einer starken Eiweißresorption aufzufassen sind, außerdem an kleine Lymphozyten und polynukleäre Leukozyten. Die letzteren sind je nach dem Grade der bakteriellen Invasion in sehr wechselnder Menge vorhanden,

zerfallen aber außerordentlich rasch und gelangen selbst durch Makrophagen wieder zur Resorption. Sie treten vor allem dann sehr zahlreich aus den Gefäßen aus, wenn ein akuter bakterieller Nachschub von der Pulpa aus erfolgt. Unter Umständen lagern sie sich dabei im Zentrum des Granuloms zu einem großen Eiterherd zusammen, in dessen Bereich es zur Einschmelzung der übrigen Gewebsbestandteile kommt, so daß ein richtiger Abszeß entsteht.

Entsprechend dem mikroskopischen Befund einer Entzündungserscheinung an jeder beliebigen Körperstelle unterscheiden sich auch hier die älteren Granulome, in denen alle Aufsaugungsprozesse zum Stillstand gekommen sind, dadurch von von den frischeren, daß die Plasmazellen zurücktreten, die Leukozyten vollständig verschwinden, während die Lymphozyten in größerer Menge vorhanden sind. Die lockere netzartige Struktur des retikulären Gewebes macht einem strafferen vernarbenden Gefüge Platz, in das noch Reste der Schaumzellen und freie Pigmentanhäufungen eingestreut sind. Die sogenannten Cholesterinnadeln, die im Gewebsschnitt als glänzende lange Spieße erscheinen, führen Siegmund und Weber auf eine Kristallisierung des Cholesterins der Fettsubstanz zurück, die wiederum in dem Protoplasma eigenartiger Speicherzellen enthalten sind. Die Ausbildung der letzteren soll dabei wenigstens zum Teil auf den Zerfall der Leukozyten und die Aufsaugung ihrer Bestandteile zu beziehen sein.

Auch Zepponie, der das Granulom als eine Manifestation der Periodontitis mit ausgesprochenem Charakter des Fortschreitens definiert, beschreibt in seiner Histogenese den mikroskopischen Befund des Zahnwurzelgranuloms ähnlich wie Siegmund und Weber. Das Granulom besteht danach aus einem sehr reich vaskularisierten Granulationsgewebe, das Lymphozyten und Plasmazellensammlungen im chronischen Stadium und polymorphkernige Leukozyten im akuten Stadium enthält. Letzteres Stadium neigt besonders zur Abszeßbildung, der eine deutliche Auflockerung und ödematöse Durchtränkung des Gewebes vorausgehen. Außerdem pflegen auch Hämorrhagien aufzutreten. Dauernde toxische oder bakterielle Invasion kann zur eitrigen Einschmelzung des Granulationsgewebes führen.

Die histologische Beschaffenheit ist also je nach Stärke und Dauer des Infektes verschieden. Wesentlich ist dabei die Gefäßwucherung, sowie die Durchtränkung mit entzündlichen Elementen.

Ohne Rücksicht auf die Entscheidung, ob neben den soeben beschriebenen Zellelementen des Granuloms auch noch Mikroorganismen darin vegetieren, ist nach der Lehre der oralen Sepsis jeder pulpaerkrankte Zahn der Zange verfallen. Sicherlich ist es nicht nur für die Erhaltung der Zähne und somit einer geschlossenen Zahnreihe oder wichtiger Stützpfeiler für Kronen, Brücken oder Prothesen, sondern vor allem für die Gesundheit des ganzen Organismus ungeheuer wichtig, jeden krankhaften Prozeß der Mundhöhle sorgfältig und gewissenhaft zu behandeln. Von besonderer Bedeutung sind dabei selbstverständlich alle Prozesse, die bereits auf die Pulpa bezw. Wurzelhaut oder Kieferknochen übergegriffen haben, denn dadurch sind ja den Mikroorganismen alle Eintrittspforten des Körpers geöffnet. Die Forderung der Prophylaxe, d. h. die Schaffung gesunder Wundverhältnisse muß also strengstens durchgeführt werden, um jede Gefährdung einer Infektion anderer lebenswichtiger Organe möglichst auszuschalten.

Ist es bereits zu einer Infektion des Paradentiums, zu einer Paradentitis oder zur Bildung eines Granuloms gekommen, so wäre die Radikaltherapie natürlich die einfachste Lösung, um den Anhängern der Lehre von der außerordentlichen Bedeutung der dentalen Fokalinfektion gerecht zu werden, die Extraktion des schuldigen Zahnes. Damit würde aber ein vielleicht nicht weniger wichtiges Organ des menschlichen Körpers, das Gebiß, rücksichtslos geschädigt, ohne vorher auch nur den Versuch gemacht zu haben, durch eine konservierende Behandlung den krankhaften Prozeß auszuheilen, und damit dem Gesamtorganismus besser zu dienen. Zudem in der Literatur zahlreiche Fälle beschrieben wurden, wo geschlossene Granulome allein nach erfolgreicher Behandlung des Primärherdes im Wurzelkanal spontan durch Knochenregeneration verschwanden. Ist es nun wirklich zur Ausheilung des Granuloms zur deutlichen Knochenneubildung gekommen, sei es auf rein konservierendem oder chirurgisch kon-

servierendem Wege, so dürfte der betreffende Zahn einen perniziösen Herd, im Sinne der Lehre der Fokalinfektion, nicht mehr bilden. Er dürfte danach nicht im Stande sein, schwere Erkrankungen in anderen entfernt liegenden Organen hervorzurufen, ohne sich dabei zunächst nicht lokal durch neue Gewebszerstörungen histologisch und klinisch bemerkbar zu machen. (Walkhoff.)

Walkhoff's Vorwurf gegen die Verfechter der Radikaltherapie und insbesondere gegen die Tierexperimente von Rosenow, die eine Durchführung der in der modernen Zahnheilkunde gebräuchlichsten Behandlungsmethoden pulpenloser Zähne vollkommen fehlen lassen, ist darum durchaus berechtigt.

Rosenow devitalisierte obere Frontzähne von Hunden, beschickte sie mit Keimen und stellte als Folgeerscheinungen klinisch kaum Schwellung oder Schmerz und histologisch eine Granulombildung fest, die die verschiedensten Folgeerscheinungen in anderen Organen bedingte.

Daß es von einem nicht behandelten, infizierten Granulom aus, wie von jedem anderen Infektionsherd, zur Verschleppung der Mikroorganismen auf dem Lymph- oder Blutwege kommen kann, ist wohl eindeutig. Viel wichtiger ist dagegen die Frage, ob es auch von einem erfolgreich behandelten Granulom aus zu ähnlichen Infektionserscheinungen kommen kann.

Wie schon oben erwähnt, behauptet Walkhoff in seinem Buch über die dentale Fokalinfektion, daß ihm noch niemals ein Fall bekannt geworden sei, bei welchem nach eingetretener Knochenneubildung diese wieder von neuem zerstört wäre. An eine Herdinfektion anderer Organe vom ausgeheilten Granulom aus ist hiernach also erst recht nicht zu denken.

Wenn andererseits die Infektion eines anderen Organes bereits vor der Behandlung erfolgt ist, so ist trotzdem die Möglichkeit einer erfolgreichen Bekämpfung der stattgefundenen Infektion nicht auszuschalten . Fälle, in denen eine Erkrankung, die auf eine dentale Fokalinfektion zurückzuführen war, nach erfolgreicher Behandlung derselben, spontan ausheilten, sind in der Literatur zahlreich beschrieben.

Die Verfechter der Radikaltherapie scheinen der kaufunktionellen Bedeutung des Gebisses für den Gesamtorganismus nur einen sehr geringen Wert beizulegen. Sie würden sonst zum mindesten in Fällen der Möglichkeit, also einer noch nicht erfolgten dentalen Fokalinfektion, zunächst eine Ausheilung des Krankheitsherdes unter Erhaltung des betreffenden Zahnes anstreben.

In jedem Falle wird sich der Organismus zunächst gegen einen pathologischen Prozeß selbst zu schützen versuchen, indem er nicht nur das Weiterschreiten zu verhindern, sondern auch jeden Defekt zu beseitigen und zu reparieren versucht. Das Granulom können wir dagegen als einen Epitheldefekt mit mangelnder Heilungstendenz bezeichnen, bedingt durch die topographischen Verhältnisse. Schließlich kann eine Gewebsregenerierung im Sekundärherde, als welchen man ein Granulom auffassen muß, nur eintreten, wenn der infektiöse Primärherd, also der gangränöse Wurzelkanal, als Ursache des ersteren ausgeschaltet ist. Eine Hilfestellung, d. h. eine Behandlung des Granuloms und vor allem des betreffenden Wurzelkanales ist zur Ausheilung des Prozesses also immer notwendig. Diese muß dabei zunächst jeden weiteren Nachschub von Infektionserregern aus dem betreffenden infizierten Wurzelkanal verhindern.

Welche Möglichkeiten sind uns nun zur vollkommenen Ausheilung dieser Herde gegeben? Die radikalste Behandlung ist natürlich die Extraktion des schuldigen Zahnes, deren Durchführung aber, wie schon oben erwähnt, nur dann in Frage kommt, wenn er nicht mehr erhaltungswürdig und erhaltungsfähig ist, dem Patienten also kaufunktionell keinerlei Vorteile mehr bieten kann. Eine Ausnahme würde nur derjenige granulomatöse Herd machen, der bereits einwandfrei als Ursache einer dentalen Fokalinfektion feststeht und durch eine antiseptische Behandlung, weder durch die rein konservierende, noch die chirurgisch-konservierende Methode unter Erhaltung des Zahnes ausgeheilt werden kann.

Damit habe ich bereits die beiden anderen grundlegenden Möglichkeiten der Ausheilung des Granuloms erwähnt:

1. Die chirurgisch-konservierende Methode, die Wurzelspitzenresektion,
2. Die medikamentöse Behandlung,

wobei wiederum der größere Wert auf die rein medikamentöse Behandlung zu legen ist, da der Weg der Wurzelspitzenresektion nach einem eventl. Mißerfolg der ersteren Methode schließlich immer noch offen steht.

Adolf Witzel machte sogar einmal den Vorwurf, „daß jeder Zahnarzt einen Kunstfehler begeht, wenn er die Resektion der Wurzelspitze vornimmt, ohne zuvor das kunstgerechte Ausfüllen der Kanäle ausgeführt und den Erfolg dieser einfachen Behandlung abgewartet zu haben." Ganz abgesehen von der Gefahr der Kieferhöhleneröffnung oder der Mandibularkanalverletzung liegt eine weitere große Schwäche der Resektionsmethode in der anatomisch-technischen Schwierigkeit des sicheren Auffindens der Wurzelspitzen, wobei insbesondere die mehrwurzeligen Zähne, also die wichtigsten Kauwerkzeuge, dem Operateur fast unüberwindliche Schranken entgegensetzen. Einwandfrei anzuwenden wäre diese Methode also nur bei Frontzähnen, wo aber auch die medikamentöse Behandlung mit ziemlicher Sicherheit zum Ziele führt. Die Wurzelspitzenresektion könnte folglich als entbehrlich bezeichnet werden. Führt jedoch einmal die Wurzelbehandlung trotz energischer Desinfektion der Kanäle zu keinem günstigen Resultat, so kann man dann eine Wurzelspitzenresektion immer noch vornehmen. Diese kleine chirurgische Operation sollte also nur in den Fällen angewandt werden, bei denen eine konservierende Behandlung nicht zum Erfolge führt, oder aber die Wurzelkanäle undurchgängig sind, oder wenn Wurzeln mit festen Stiftzähnen oder Kronen plötzlich einen Abszeß aufweisen. Die Wurzelspitzenresektion kommt also hauptsächlich als Ergänzung der konservierenden Therapie in Frage.

Nach Partsch ist für die Anlage des Schnittes besonders wichtig die Forderung, daß man den Krankheitsherd recht übersichtlich freizulegen vermag und daß ferner nach der Operation bei Zurücklagerung des Lappens die besten Bedingungen für sein Ausheilen gegeben werden. Die Schleimhaut des Alveolarfortsatzes wird in Höhe der zu resezierenden Wurzelspitze bogenförmig — nach Partsch mit der Konvexität kronenwärts — durchtrennt. Diese bogenförmige Anlage des Schnittes gibt dem Lappen eine breite Basis für seine Ernährung, sodaß Störungen

der Wundheilung durch Nekrose der Wundränder nie vorkommen. Nach Bildung des Schleimhaut-Periostlappens wird fazial aus dem Alveolarfortsatz, sofern die Knochenlamelle nicht durch die Eiterung schon zerstört ist, ein Fenster herausgemeißelt, bis die Wurzelspitze gut sichtbar ist. Dieselbe wird dann, soweit sie von der Wurzelhaut entblößt ist, mit einem Fissurenbohrer oder großen Rosenbohrer abgetragen und die Granulation im Fundus alveolaris mit einem scharfen Löffel ausgekratzt. Nachdem man dann noch die Wurzelfüllung gemacht hat, wird der Schleimhautlappen wieder heruntergeschlagen und in der normalen Lage vernäht.

Hinsichtlich des Endausganges der Operation hat Link erst im vergangenen Jahre eine kurze Uebersicht über die Erfolge bezw. Mißerfolge gegeben. Danach fand Moral auf Grund seiner Untersuchungen eine Heilziffer von 95 %, Weiser beobachtete 99,4 %, Williger wieder nur 80—90 % Erfolge, Elander 94,5 % Heilungen, Hyliens fand nach klinischen Symptomen eine Heilziffer von 99 %, Hammer von 96 %. Hofer fand 14 % Mißerfolge, während Wassmund mit 1 % schon hoch zu schätzen glaubt.

Link unterscheidet nun drei Gruppen von Autoren, die jeweils eine verschiedene Beurteilung des Endausganges der Wurzelspitzenresektion vertreten. Die erste, kleinere, verfügt über 90 % Heilerfolge, die zweite, zahlenmäßig überwiegende, über 95 % Heilung und die dritte, wiederum geringere, über 99 % Wiederherstellungen.

Bei 343 nachuntersuchten wurzelspitzenresezierten Zähnen fand Link 298 klinisch geheilte und 45 ungeheilte Fälle. Er stellte damit eine Heilziffer von 84,9 % einer Mißerfolgsziffer von 15,1 % gegenüber.

Diese relativ hohe Mißerfolgsziffer dürfte ein weiterer Grund sein die Wurzelspitzenresektion möglichst zu vermeiden und sie nur als Ergänzung der konservierenden Therapie anzuerkennen, wenn auch Link glaubt, die Ergebnisse ließen sich wesentlich bessern, wenn immer nur mit absoluter operativer Sicherheit und Sauberkeit gearbeitet würde. Dieser kleine Eingriff der Wurzelspitzenresektion stellt nämlich schließlich eine Operation dar, wie

jede andere, die schon gewisse Anforderungen an chirurgische Erfahrungen stellt, um ziemlich sicher zum Ziele zu führen.

Die rein medikamentöse Behandlung ist also zunächst immer noch die Methode der Wahl. Infolge der eigenartigen anatomischen Verhältnisse ist die Ausheilung eines periapicalen Infektionsherdes natürlich nur durch äußerst gewissenhafte und sorgfältige Arbeit möglich. Peckert sagt bei Besprechung der Behandlung von Zähnen, deren Pulpen gangränös zerfallen sind, deren Wurzelkanäle also angefüllt sind mit höchst toxischen Zersetzungsprodukten und Migroorganismen aller Art: Soll eine derartige Gift- und Infektionsquelle unter Belassung des Zahnes unschädlich gemacht werden, dann kann die Losung nur heißen: „Absolute Säuberung der Kanäle von allen fauligen und infektiösen Massen, antiseptische Versorgung der Kanäle mit vom periapicalen Gewebe geduldeten Substanzen, bakteriendichter Abschluß am Foramen apicale".

Bei der Granulombehandlung muß die medikamentöse Therapie einer doppelten Aufgabe gerecht werden. Den Bakterien im Dentin und Wurzelkanal ist nur durch eine antiseptische, bakterizide Medikation beizukommen, weil das devitalisierte Zahnbein zur aktiven Infektionsabwehr nicht befähigt ist. Dagegen ist das periapicale Gewebe möglichst schonend zu behandeln. Jede antiseptische Einwirkung auf pathogene Keime im lebenden Gewebe würde erfolglos bleiben. Es sind dafür nur Mittel indiziert, welche die Zelltätigkeit anregen und das Gewebe zur Infektionsabwehr durch Förderung der Exsudation befähigen. In den Prinzipien der konservierenden Behandlung des Granuloms besteht heute eine ziemlich einheitliche Auffassung. Besonders ausführlich beschreibt Walkhoff die Klinik und Technik der Wurzelbehandlung in seinem Buch: „Mein System der medikamentösen Behandlung schwerer Erkrankungen der Zahnpulpa und des Periodontiums".

Während früher und zwar noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Wurzelkanäle behandelt wurden, als wenn sie einfache Röhren wären, legt man heute der Schwierigkeit einer exakten Wurzelbehandlung, infolge der mannigfaltigsten Verästelung der Wurzelpulpen, eine viel größere Bedeutung bei. Nach

genauen makroskopischen und mikroskopischen Betrachtungen der feineren Anatomie der Pulpa und des sie umgebenden Dentins haben die verschiedensten Autoren teilweise so ungeheuer feine Verzweigungen festgestellt, daß es oft geradezu unmöglich sein wird, restliche Pulpenentfernung und Wurzelkanalsäuberung zu erreichen. Eine „hermetische" „bakteriendichte" Abfüllung der Kanäle ist dann natürlich, insbesondere unter Verwendung vollkommen indifferenter Mittel, erst recht nicht möglich.

Adolf Witzel richtete sich als erster in Deutschland gegen die eigentliche Ursache der meisten Zahnerkrankungen, gegen die Mikroorganismen, durch das antiseptische System der Behandlung der Pulpenerkrankung und ließ damit erst die konservierende Therapie zu ihrem vollen Rechte kommen.

Seitdem sind zahllose Methoden angegeben worden, von denen ich die Methode von Walkhoff besonders hervorheben möchte.

Nach der allgemein geläufigen Anschauung der Fachleute wird heute für die Wurzelbehandlung gewöhnlich verlangt:

1. Für alle Erkrankungen der Pulpen ihre totale Entfernung,
2. eine vollkommene Sterilisation nicht nur der Wurzelkanäle in ihrer ganzen Ausdehnung, sondern auch des sie umgebenden Dentins,
3. eine selbst die Wurzelspitze „vollkommen hermetisch" oder „bakteriendicht" abschließende Wurzelfüllung, die genau bis zum angrenzenden lebenden Gewebe der Wurzelhaut bezw. des Kieferknochens reicht, ohne daß letztere physikalisch oder chemisch irgendwie geschädigt werden.

Wie ich schon weiter oben erwähnte, sind diese Forderungen, infolge der schwierigen Anatomie des Zahnes, kaum einmal restlos zu erfüllen. Dazu kommt als Hauptfaktor, daß der Kampf bei der Behandlung des Granuloms, also zunächst der gangränös zerfallenen Pulpa, nicht nur mit den Mikroorganismen selbst zu führen ist, sondern vor allem gegen ihre sehr giftigen Ausscheidungs- und Zersetzungsprodukte. Die Wirkung dieser flüssigen und gasförmigen Gewebsgifte kann immer eine Reinfektion des Wurzelkanales hervorrufen.

Die meisten Reinfektionen werden dabei von den durch die Vorbehandlung nicht getroffenen Bakterien in den feinsten Ramifikationen ausgehen. Außerdem werden immer noch mikroskopisch feine Spalten zwischen Wurzelkanalwandung und Wurzelfüllungsmaterialien oder sogar innerhalb der letzteren bestehen, die, insbesondere für die flüssigen und gasförmigen Zersetzungsprodukte der Bakterien, ausgezeichnete Leiter zum Paradentium bedeuten.

Auch die dritte Forderung, den Abschluß der Wurzelfüllung genau mit der Wurzelspitze abschneidend hermetisch herzustellen, ist durchschnittlich unerfüllbar, insbesondere bei der Verwendung von Zementen, Guttapercha oder anderen festen oder bald nach der Füllung festwerdenden Materialien. Schon rein physikalisch betrachtet, wird mit diesen Substanzen ein exakter Abschluß, eine wasserdichte bezw. bakteriendichte Ausfüllung der Wurzelkanäle bis zum Apex kaum gelingen. Die Ausscheidungsprodukte der Bakterien, die Toxine und Ptomaine, werden dann aber immer wieder einen Weg zu den lebenden Geweben in der Umgebung der Wurzel finden. Neue Reizerscheinungen werden ausgelöst, die wiederum in der Bildung von Granulomen häufig ihren Ausdruck finden. Walkhoff glaubt sogar, daß die Bildung von Granulomen im Anschluß an die Wurzelfüllung sehr häufig auf fortwährende, mechanische Insulte zurückzuführen sind, bedingt durch durchgestopfte festgewordene Substanzen, die, infolge der Eigenbewegung eines jeden Zahnes, beim Kauakt einen dauernden Reiz auf das periapicale Gewebe ausüben.

Mit Rücksicht auf diese evtl. auftretenden Komplikationen und der sich daraus ergebenden Neubehandlung des Zahnes verlangt Walkhoff von einer zweckmäßigen Wurzelfüllung, daß sie in der Pulpenkammer bis zum lebenden Gewebe gebracht werden kann, ohne daß sie jedoch auf das letztere einen stärkeren oder gar anhaltenden Reiz ausübt, trotzdem aber möglichst lange und intensiv antibakteriell wirkt und außerdem leicht entfernbar ist.

Adolf Witzel war wohl einer der ersten, der Zusätze von unlöslichen Antisepticis, insbesondere von Jodoform, zu den Wurzelelementen machte. Aber auch diese Kombination war nötigen-

falls kaum aus den Wurzelkanälen zu entfernen. Ueber die Wurzelspitze hinaus in das lebende Gewebe oder gar in das Granulom gestopft, würden diese „antiseptischen“ Zemente genau dieselben Reizerscheinungen wie gewöhnliche Zemente hervorbringen.

Walkhoff versucht durch seine Behandlungsmethode den Ausheilungsbedingungen des Granuloms weitgehendst gerecht zu werden, indem er der Wurzelhaut durch geeignete Maßregeln zur „Autoantiseptik“ verhilft, sodaß sie zu einer restitutio ad integrum auf biologischer Basis kommen kann. Als Grundbedingungen für den Erfolg jeder Vorbehandlung einer erkrankten Wurzelhaut verlangt er deshalb

1. Eine vorausgehende intensive antiseptische Behandlung der Pulpenkammer unter möglichster Entfernung ihres septischen Inhaltes.
2. Die Ermöglichung des Zutrittes von speziell geeigneten Medikamenten, ohne Schädigung der Wurzelhaut, welche auf mechanischer und chemischer Basis bei der Behandlung entstehen können.

Zur Erfüllung der letzteren Forderung ist vor allem eine größt-mögliche Erweiterung der Pulpenkanäle notwendig, denn je bequemer und besser der Weg für die Medikamente ist, um so sicherer und schneller ist der Erfolg zu erwarten. Diese künstliche Erweiterung kann man auf zweierlei Weise vornehmen, teils mechanisch durch Wurzelkanalbohrer und ähnliche Instrumente und teils chemisch durch die verschiedensten Säuren. Dabei ist ein rein mechanisches Durchfahren der Kanäle der chemischen Methode entschieden vorzuziehen, da die Verwendung hoch konzentrierter Säuren wiederum sowohl die anorganischen, wie auch die organischen Gewebe des Zahnes zu schädigen vermögen.

Auch die Anwendung der Wurzelkanalbohrer empfiehlt Walkhoff nur in der ersten Hälfte des Wurzelkanals zur besseren Eröffnung desselben, da die Gefahr der Perforation durch ihre schneidende Wirkung sehr groß ist. Dagegen benutzt er die sogenannten Reibahlen oder Aufreiber in vier Größen für Hand und Winkelstück, die eine mehr schabende Wirkung haben und dadurch die Perforationsgefahr weitgehendst verringern. Ganz allmählich — etwa millimeterweise — werden die Nadeln in den

Wurzelkanälen unter ganz sanftem Druck tastend vorgetrieben und immer wieder zurückgezogen. Irgendwelche Gewalt soll niemals dabei angewendet werden. Bei Beginn jeder antiseptischen Wurzelbehandlung wird der Eingang des Wurzelkanals vor Einführung des ersten Aufreibers zunächst mit der Chlorphenolkampfer-Menthol-Lösung überschwemmt. Jeder Aufreiber soll immer unter und in der Chlorphenolkampfermentholmischung arbeiten.

Die Einführung der Lösung geschieht entweder mittels der Tropfpincette oder feiner Glaspipetten oder mit einer kleinen Record-Injektionsspritze von etwa 1 ccm Inhalt.

Bei sehr stark gekrümmten oder gar geknickten Wurzelspitzen werden jedoch auch die feinsten Aufreiber dieselben von ihrem Inhalt rein mechanisch nicht befreien können. Es bleibt also nur die Möglichkeit, ihre organischen Pfröpfe auf dem Wege der Diffusion von zugeführten zweckentsprechenden Flüssigkeiten und Gasen zu erreichen und dadurch unschädlich zu machen. Trotz dieser sorgfältigen antiseptischen Vorbehandlung kann man niemals mit absoluter Sicherheit entscheiden, ob sämtliche Mikroorganismen vernichtet sind.

Um den Wurzelkanal und das umgebende lebende Gewebe vor den Folgen der Giftwirkung dieser eventl. noch vorhandenen Bakterien und ihrer Stoffwechselprodukte zu schützen, muß die Wurzelfüllung ein für lange Zeit noch fortwirkendes antiseptisches Depot von möglichst großem Umfange darstellen. Sowohl für die endgültige Wurzelfüllung als auch die antiseptische Vorbehandlung ist also auch die Masse der einzuführenden Substanzen sehr wichtig. Ein möglichst großes antiseptisches Depot ist immer anzustreben, d. h. jeder indifferente Zusatz ist zu verwerfen und jede Einlage wird ohne Wattefaden oder Papierspitze gemacht. Ganz abgesehen von der Reizung, die eventl. zurückbleibende Watteteilchen auf das lebende Gewebe an der Wurzelspitze ausüben können, wäre das eine bedeutende unnütze Verminderung des Desinfiziens.

Walkhoff weist besonders auf die verdampfende, gasabgebende Wirkung der Chlorphenolkampfermenthol-Lösung und der von ihm angegebenen Jodoformwurzelpaste hin. Dadurch wird in der Pulpenkammer und den Verzweigungen eine antisep-

tische Daueratmosphäre geschaffen, welche die Entwicklung von etwa noch vorhandenen Mikroorganismen in ihren entferntesten Schlupfwinkeln hemmt und sie dann vernichtet.

Die Wurzelkanäle werden jeweils in 2—3maligen Zwischenräumen von mehreren Tagen mit der Ch-K-M-Lösung beschickt, um dem Mittel Zeit zu geben, seine Wirkung in den Kanälen und dem sie umgebenden Dentin im vollsten Umfange zu entfalten.

Nach den Erfahrungen von Maren soll, entgegen den Behauptungen von Walkhoff die Gefahr des Perforierens und die Bruchgefahr bei Gebrauch der Aufreiber sehr groß sein. Außerdem sollen bei den nur schabend wirkenden Aufreibern, die ohne jeden Druck zur Anwendung kommen sollen, Hindernisse im Wurzelkanal z. B. Dentikel, nicht zu überwinden sein und auch stark gekrümmte Wurzelkanäle nicht durchgängig zu gestalten sein.

Maren ging so vor, daß er mit dem Aufreiber absichtlich eine Perforation setzte, sodaß das Pulpencavum etwa geradlinig mit dem apicalen Paradentium verbunden war.

Als Hilfe zur gründlichen Ausräumung und Erweiterung der Wurzelkanäle mit den Aufreibern tut ein wiederholtes Ausspritzen des Kanalinhaltes unter Anwendung einer Injektions-Wasserspritze ausgezeichnete Dienste. Walkhoff gibt eine 5 ccm haltende, vollkommen aus Glas bestehende Injektionsspritze mit gekrümmtem Ansatz und einer kurzen stumpfen Kanüle von 1 mm Weite an.

Maren empfiehlt dagegen die von Walkhoff für die Ch-K-M-Lösung angegebene, biegbare, dünne Kanüle in Verbindung mit einer größeren Record-Spritze. Er fand die Record-Spritze handlicher und vor allem das Lumen der dünnen Kanüle kleiner, außerdem dieselbe länger und biegsamer, sodaß sie leicht in alle Zähne eingeführt werden kann. Die Kanäle werden dann, jeweils nach der Behandlung, sorgfältig ausgetrocknet und mit der Ch-K-M-Lösung vollkommen angefüllt.

Auf den Eingang der Wurzelkanäle legt Walkhoff dann nach oberflächlichem Abtupfen des Ueberschusses der Lösung in der Kronenpulpenkammer ein mit der Lösung getränktes Stückchen sterilisierten Wundschwamm, oder eine kleine Platte von

rund ausgestanztem Kofferdam oder starkem Schreibpapier und macht einen provisorischen Verschluß.

Von dem definitiven Wurzelfüllungsmaterial verlangt Walkhoff eine sogenannte antiseptische Fernwirkung d. h. die Substanz soll nicht nur den Raum, den sie selbst ausfüllt, aseptisch machen, sondern muß dazu auch auf die Bakterien und die von ihnen erzeugten Gewebsgifte der Umgebung vernichtend wirken. Das kann nur ein Füllungsmaterial von möglichst lang anhaltender antiseptischer Wirkung. Andererseits muß sich aber das Wurzelfüllungsmaterial an das mit ihm in unmittelbare Berührung kommende lebende Gewebe des Pulpastumpfes oder des Paradentiums schnell anpassen. — Das lebende Gewebe muß einen eventl. Ueberschuß bald durch Resorption vernichten und den Rest desselben als Dauerverband in Kontakt vertragen können. — Eine möglichst reizlose und doch dabei alle Gewebe möglichst tief durchdringende Dauerantisepsis ist also für gangränöse und evtl. wurzelhauterkrankte Zähne immer die gegebene Behandlung. Dafür hat sich nach Walkhoff das Jodoform als ein bisher unübertroffenes Mittel erwiesen.

Bevor nun bei der Ausheilung eines Granuloms die definitive Wurzelfüllung gemacht wird, muß zunächst durch genaueste Anamnese festgestellt werden, daß der Zahn während der letzten Injektion mit der Ch-K-M-Lösung, die man am besten 1—2 Wochen unter festem Verschluß liegen läßt, dem Patienten nicht die geringsten Beschwerden gemacht hat. Derselbe muß sich jetzt objektiv bei Perkussion genau so wie jeder andere Zahn verhalten, sonst muß die Injektion nochmals für längere Zeit wiederholt werden. Das geringste Druckgefühl im Zahn, während eines länger durchgeführten Verschlusses, deutet stets auf eine noch fortbestehende Sekretion hin, die immer noch eine Kontraindikation für die Dauerfüllung darstellt.

Treten immer wieder mißgefärbte fötide Sekrete aus dem Wurzelkanal aus, so ist das ein sicheres Zeichen, daß es sich um ein Granulom handelt, dessen Zentrum schon erweicht ist und seinen Inhalt in den Wurzelkanal entleert. Sofern diese klinischen Kontraindikationen für eine Wurzelfüllung nach einer 2—3maligen Vorbehandlung noch vorhanden sind, empfiehlt Walkhoff

zunächst ein wenig Jodoformpaste in den Wurzelkanal einzubringen und darauf die antiseptische Flüssigkeit in denselben einzupumpen. Kleinere Granulome werden nach einer derartigen antiseptischen Vorbehandlung in Verbindung mit deren späteren großen antiseptischen Dauerdepot der Wurzelfüllung fast immer ausheilen. Röntgenaufnahmen zeigen dann nach 1½—2 Jahren wieder eine normale Aufhellung zwischen Knochen und Zahn.

Auch Maren bestätigt, daß in vielen Fällen die Exsudation auf eine Einlage mit Jodoform-Ch-K-M-Lösung nachläßt und bald ganz zum Stillstand kommt.

Handelt es sich jedoch um ein größeres Granulom, macht sich z. B. schon eine Druckempfindlichkeit oder stärkere Rötung des Zahnfleisches in der Wurzelspitzengegend bemerkbar, so ist die Behandlung allein durch die wiederholte Anfüllung der Wurzelkanäle mit der Ch-K-M-Lösung und nachfolgender Jodoformpastenwurzelfüllung mindestens zweifelhaft, gewöhnlich aber erfolglos.

In solchen Fällen soll man nach Walkhoff immer einen Zugang zum Granulom zu erzwingen versuchen, indem man durch das Foramen apicis bohrt und zwar nach einer vollkommenen antiseptischen Vorbehandlung der Wurzelkanäle, wie bei der gewöhnlichen Gangrän, unter guter Anfüllung des Kanals mit der Ch-K-M-Lösung.

Niemals darf jedoch die Injektion in ein Granulom gemacht werden, wenn nicht aller Detritus aus dem Wurzelkanal entfernt ist, oder wenn noch akute Entzündungserscheinungen irgendwelcher Art bestehen.

Bei der Durchbohrung muß immer eine Röntgenaufnahme des Wurzelkanales zur genauen Kenntnis der Lage des Foramen apicis vorliegen. Mit dem feinsten Aufreiber wird alsdann die Durchbohrung unternommen. Dieser muß, sobald er durch die Wurzelspitze in den Hohlraum tritt, zurückgezogen werden. In gleicher Weise läßt man dann einen stärkeren Aufreiber folgen und unter Umständen einen feinen Beutelrockbohrer. Nach mehrfacher Ausspritzung des Kanals mit Wasser, wodurch der Granulominhalt schon teilweise entfernt wird, folgt, nach sorgfältiger Austrocknung des Wurzelkanales, unter langsam gesteigertem Druck, eine

Einspritzung von höchstens $^1/_{10}$ ccm Ch-K-M-Lösung durch eine feine Kanüle in das Granulom. Walkhoff warnt dabei dringend vor der Einspritzung größerer Mengen, da dann eventl. ausgedehnte Nekrosen eintreten, die zum Verlust des Zahnes führen können. Die Medikamente dürfen höchstens eine Reinigung und Reiztherapie der Gewebsoberflächen, mit denen sie in Berührung kommen, bedeuten.

Auch für diese Einspritzungen hat Walkhoff eine besondere Injektionsspritze angegeben von $^1/_2$ ccm Inhalt und einer durchschnittlichen Kanülenstärke von 0,5 mm, bei der die Normaldosis von $^1/_{10}$ ccm durch einen roten Ring bezeichnet ist. Außerdem ist es vorteilhaft, die Kanüle im Wurzelkanal mit Weichkautschuk, Citopercha oder einer Wachs-Guttapercha-Mischung abzudichten, um ein Auslaufen der Flüssigkeit nach der Mundhöhle zu verhindern. Ist der Erfolg dieser Behandlung nach einem mehrtägigen Verschluß so, daß der Inhalt des Wurzelkanales keine Trübung mehr zeigt, so kann die definitive Wurzelfüllung gemacht werden. Andernfalls müssen die Injektionen so lange wiederholt werden bis keine Reaktionen mehr auftreten.

Liegt bereits eine Fistel vor, so ist das für den Erfolg der Behandlung besonders günstig. Die Fistel wird erst mit feinen vorn abgerundeten Feinsilberdrähten sondiert, sodaß man den Granulominhalt vom Wurzelkanal aus mittels einer mit Wasser oder pysiologischer Kochsalzlösung gefüllten Spritze ziemlich leicht durchspritzen kann. Gelingt das, so kann man dann wiederum eine Durchspritzung mit der Ch-K-M-Lösung folgen lassen. Besteht jedoch keine Fistel und handelt es sich um einen stark geknickten oder gekrümmten Wurzelkanal, sodaß eine Einspritzung kaum möglich ist, so schafft man sich einen künstlichen Zugang.

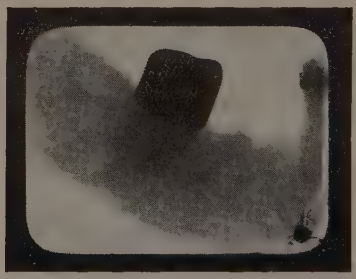
Bei größeren Granulomen ist die äußere Wand des Alveolarfortsatzes gewöhnlich durch den pathologischen Prozeß mehr oder weniger eingeschmolzen, sodaß der Durchgang leicht erzwungen werden kann. Ist der Knochen jedoch noch recht widerstandsfähig, so empfiehlt Walkhoff den Durchbruch mit einem „Kanonenbohrer" zu erzwingen. Man kann dann den Inhalt des Granuloms gleich von außen ausspritzen und andererseits danach eine Injektion der Normaldosis der Ch-K-M-Lösung folgen lassen.

Die Fisteln sollen sich dabei zuweilen bereits nach einmaliger Durchspritzung schließen und das Granulationsgewebe regenerative Eigenschaften gewinnen, somit also eine vollkommene Ausheilung des Granuloms bewirken. Dazu kommt das große antiseptische Depot der definitiven Wurzelfüllung, das, infolge des teilweisen Ausschwemmens der Jodoformpaste nach langer Zeit einen günstigen Einfluß auf das Granulomgewebe selbst ausüben kann. Bei der Methode Walkhoffs sind also sowohl bei der Vorbehandlung, wie auch der definitiven Füllung, Osmose, und Diffusion von Flüssigkeiten und Gasen die weitaus wichtigsten Kampfmittel gegen den Feind.

Nachfolgende Röntgenaufnahmen mögen ein Beweis dafür sein, wie es allein durch eine kunstgerechte Behandlung des Wurzelkanales einer gangränösen Pulpa mit etwa linsengroßem Gra-

7 $\sqrt{6}$ 5

11. 3. 1932



7 $\sqrt{6}$ 5

14. 11. 1935

nulationsherd zur weitgehendsten Rückbildung des Granuloms gekommen ist.

In den letzten Jahren wurde nun bei der Behandlung des Granuloms neben der medikamentösen Behandlung auch noch die Diathermie als Heilfaktor herangezogen. Schlemmer berichtet über äußerst günstige Erfolge, daß z. B. Zähne, welche keinen Verschluß vertragen, häufig nach einmaliger Anwendung der Diathermie mit einer dichtabschließenden Füllung versorgt werden können. Ob es sich jedoch dabei nur um Zufallserscheinungen handelt, oder ob derartig günstige Resultate immer erzielt

werden, wird erst das Ergebnis einer weiteren umfangreichen Versuchsreihe zeigen.

Die Vorbedingung für die Ausheilung des Zahnwurzelgranuloms ist jedenfalls die Schaffung gesunder Wundverhältnisse, wodurch eine Regeneration des Gewebes zu erwarten ist.

Zusammenfassung:

Das Zahnwurzelgranulom — oder nach Weski der Alveolarabszeß — ist eine chronische Erkrankung des periapicalen Gewebes, deren Diagnose wegen der geringen klinischen Symptome ziemlich schwer ist. Trotzdem wird man bestrebt sein müssen, das Granulom mit Hilfe aller zur Verfügung stehenden diagnostischen Hilfsmittel frühzeitig zu erkennen und zu behandeln, um eine dentale Fokalinfektion möglichst zu vermeiden. Ob dabei die Radikaltherapie oder die chirurgisch-konservierende oder die rein konservierende Behandlung die Methode der Wahl ist, hängt immer von dem jeweiligen klinischen Krankheitsbild ab. Jedenfalls sollte, sofern der Zahn noch erhaltungsfähig und erhaltungswürdig ist, die Radikaltherapie möglichst vermieden werden. Die restitutio ad integrum und damit die Unmöglichkeit einer dentalen Fokalinfektion wird auf konservierendem oder chirurgisch-konservierendem Wege zu versuchen sein. Ob auch die Diathermiebehandlung zum gewünschten Erfolg führt, wird erst das Ergebnis einer weiteren Versuchsreihe zeigen.

Herrn Prof. Dr. Hans Fliege spreche ich für die Ueberlassung des Themas und seiner Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit meinen Dank aus.

Literatur.

Brandt: Lehrbuch der Zahnheilkunde, Berlin 1890.

Greve: Granulomstudien Dtsch. Mschr. Zahnheilk. XXXXIV Heft 3 S. 97 (1926).

Kantorowicz: Handbuch der Zahnheilkunde II. Band Leipzig-Berlin. 1931.

Link: Untersuchungen zur Frage der wechselnden Heildauer der Knochenwunden nach Wurzelspitzen-Resektionen. Z. Stomat. XXXIII. H. 15 S. 933 (1935).

Maren: Inaugural-Dissertation 1935. Klinische Untersuchungen zur Behandlung pulpaloser Zähne mit schwer erkranktem apicalen Periodontium nach O. Walkhoff „System".

Mayerhofer: Chirurgie der dentalen Mund- und Kiefererkrankungen. Stuttgart 1930.

Mayerhofer: Lehrbuch der Zahnheilkunde. Jena 1933.

Partsch: Die chronische Wurzelhautentzündung. Dtsch. Zahnheilk. in Vorträgen H. 6 S. 1 Leipzig 1910.

Peckert: Einführung in die konservierende Zahnheilkunde. Leipzig 1921.

Peckert: Klinik des apicalen Paradentiums. Dtsch. zahnärztl. Wschr. XXXVII. Nr. 19, S 437 (1934).

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde. München 1934.

Römer: Handbuch der praktischen Chirurgie, Kopf, Hals. Stuttgart 1926.

Scheff: Handbuch der Zahnheilkunde Wien-Leipzig 1924.

Schlemmer: Diagnose und Therapie des Granuloms Z. Stomat. XXX. S. 15 (1932).

Siegmund und Weber: Pathologische Histologie der Mundhöhle. Leipzig 1926.

Walkhoff: Mein System der medikamentösen Behandlung, schwerer Erkrankungen der Zahnpulpa und des Periodontiums. Berlin 1928.

Walkhoff: Das Problem der dentalen Fokalinfektion. Jena 1931.

Weski: Röntgenanatomie des Schädels, der Kiefer und der Zähne.

Weski: Normo- u. Patho-Physiologie der Mundhöhle. Schw. Mschr. H. 12 S. 716 (1930).

Witzel: In welcher Weise und in welcher Zeit erfolgt die Ausheilung von medikamentös behandelten kleinen Eiterherden an den Wurzelspitzen pulpakranker Zähne. Correspondenzbl. XXXIV. H. 2. S. 97 (1905).

Zepponie: Die Histogenese des Zahnwurzelgranuloms. Misch.: Fortschr. d. Zahnheilk. Bd. 9 II. T. S. 375. Leipzig 1933.

Lebenslauf.

Am 19. 3. 1912 wurde ich als Tochter des Grubenbeamten Karl Thielmann und seiner Ehefrau Johanna geb. Marre in Osterfeld/Westf. geboren. Nach dreijährigem Besuch der Volksschule bestand ich Ostern 1921 die Aufnahmeprüfung an dem Oberlyzeum zu Oberhausen, das ich nach bestandenem Abitur Ostern 1932 verließ. Vom S. S. 1932 bis zum S. S. 1933 studierte ich in Marburg Zahnheilkunde und machte im Herbst das Physikum mit dem Prädikat sehr gut. Während der klinischen Semester studierte ich im W. S. 1933/34 und S. S. 1934 in München, im Wintersemester 1934/35 in Jena und im S. S. 1935 und W. S. 1935/6 in Marburg, wo ich im Januar 1936 die Approbation als Zahnärztin erhielt.

Meine akademischen Lehrer waren:
Baars, Baur, Borst, Dabelow, Dittler, Elbrecht, Faber, Falck, Fliege, Göppert, Grüneisen, Hauenstein, Hesse, Kestermann, Klughardt, Kranz, Kunzendorf, Meerwein, von Müller, Nauck, Pfannenstiel, Pieper, von Reckow, Reichenbach, Rix, Schmidt, von Seeman, Seidel †, Strecker, van Thiel, Versé, von Zumbusch.